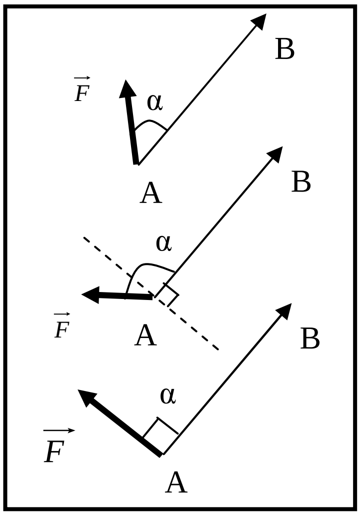
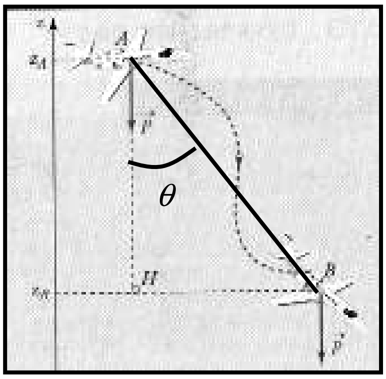
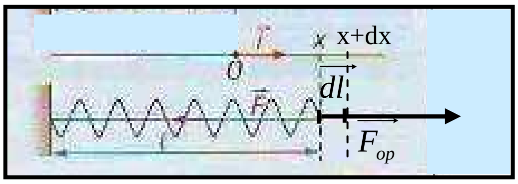


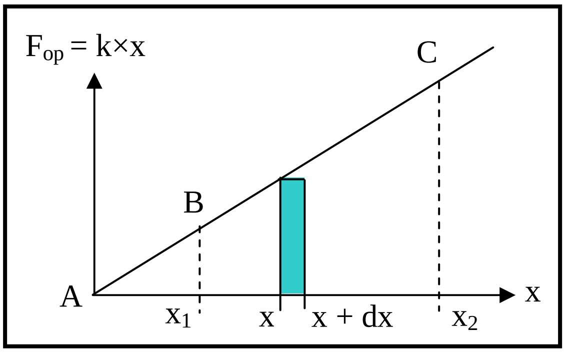
Doc n°1



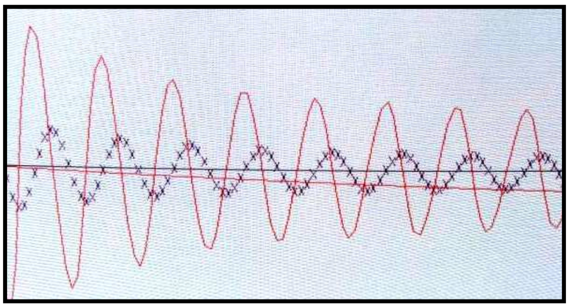
Doc n°2



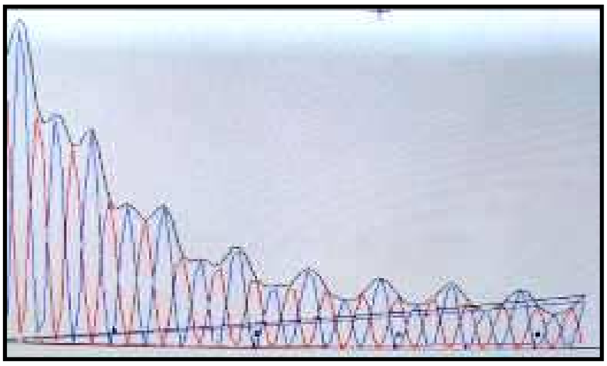
Doc n°3



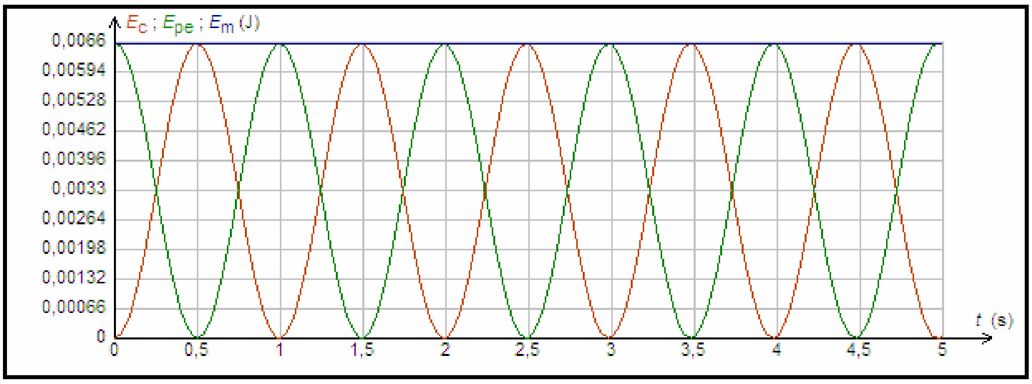
Doc n°4



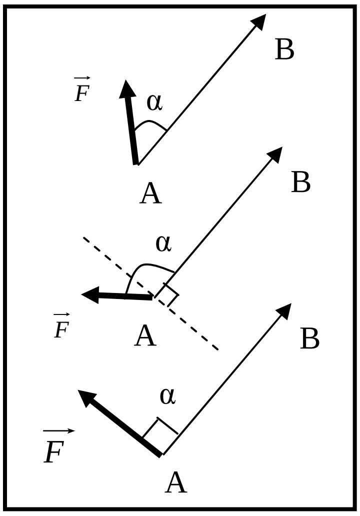
Doc n°5
En bleu x(t)
En rouge v_x(t)



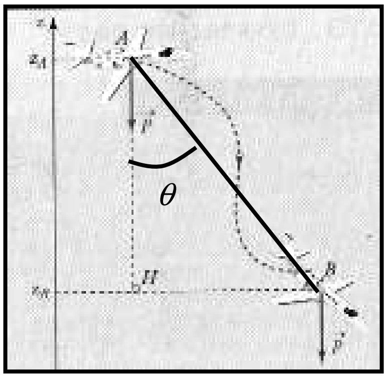
Doc n°6
En bleu $E_{Pél}$(t)
En rouge E_C(t)
En noir $E_{Pél}$(t) + E_C(t)



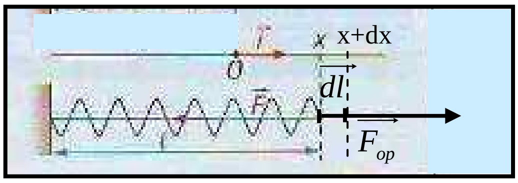
Doc n°7



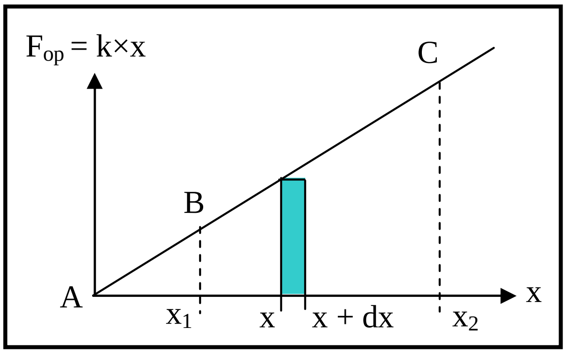
Doc n°1



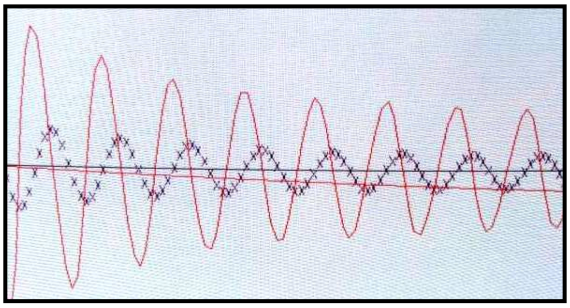
Doc n°2



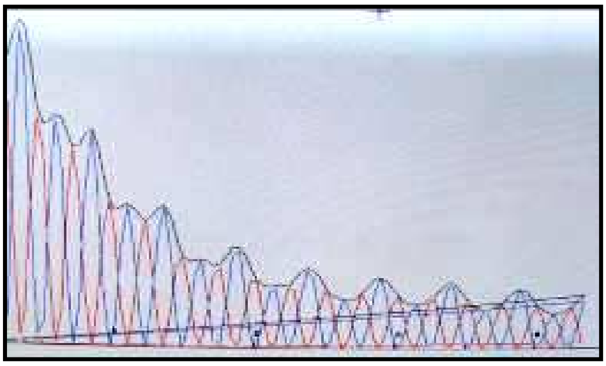
Doc n°3



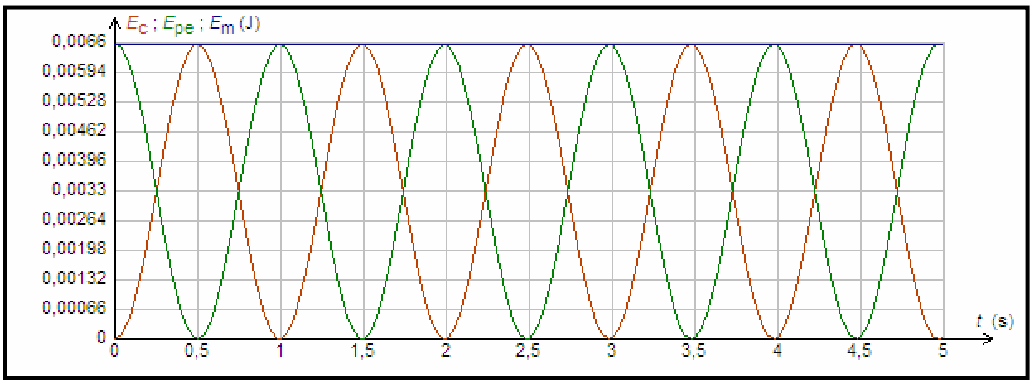
Doc n°4



Doc n°5
En bleu x(t)
En rouge $v_x(t)$



Doc n°6
En bleu $E_{Pél}(t)$
En rouge $E_C(t)$
En noir $E_{Pél}(t) + E_C(t)$



Doc n°7

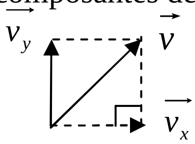
2) Energie mécanique d'un projectile :

a. Etude expérimentale :

- Manipulation : *Voir TPφ 1ère S*

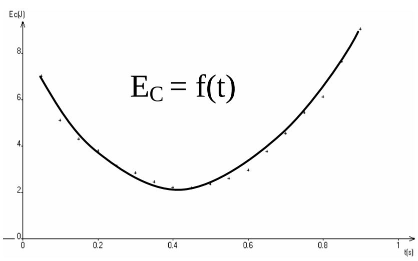
✓ A l'aide d'un **logiciel vidéo permettant le pointage**, on peut étudier le mouvement d'une chute parabolique d'une balle.
En relevant les positions de la balle, on obtient son altitude et on peut remonter à la vitesse de celle-ci :

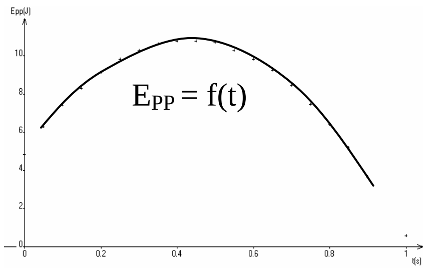
✓ On définit les variables v_x et v_y et on les calculer dans le tableur.
v_x et v_y sont les deux composantes de la vitesse suivant le schéma ci-contre :

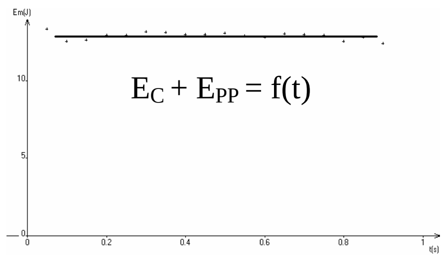


On peut alors ensuite calculer v² grâce au théorème de Pythagore : $v^2 = v_x^2 + v_y^2$.

✓ On peut alors **calculer les énergies E_C et E_{PP}**, on obtient, si on représente les évolutions de ces énergies en fonction du temps :







Il y a une nouvelle fois **conversion d'énergie cinétique en énergie potentielle et inversement**.
S'il n'y a pas de frottements, la somme $E_C + E_{PP}$ est constante

b. Etude théorique :

En prenant comme **système la balle**, et en étudiant le mouvement de celle-ci dans le **référentiel du sol**, référentiel terrestre considéré galiléen, on obtient les équations suivantes (on travaille dans le plan yOz) :

$$m\ddot{y} = 0 \quad (1) \quad et \quad m\ddot{z} = -mg \quad (2)$$

- Si on multiplie (1) par $\dot{y}$, on obtient $m\ddot{y}\dot{y} = 0$ (1')

or $$\frac{dE_{Cy}}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}mv_y^{\,2}\right) = \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}m\left(\dot{y}\right)^2\right) = \frac{1}{2}m\,2\,\dot{y}\,\ddot{y} = m\,\ddot{y}\,\dot{y}$$

Donc si on intègre (1'), on obtient : $E_{Cy} + cte_1 = cte_2$ (1'')

- Si on multiplie (2) par $\dot{z}$, on obtient $m\dot{z}\ddot{z} = -mg\dot{z}$ (2') ;

or $$\frac{dE_{Cz}}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}mv_z^{\,2}\right) = \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}m\left(\dot{z}\right)^2\right) = \frac{1}{2}m\,2\,\dot{z}\,\ddot{z} = m\,\ddot{z}\,\dot{z}$$

et $$\frac{dE_{PP}}{dt} = \frac{d}{dt}(mgz) = mg\dot{z} \ ;$$

Donc si on intègre (2') : $E_{Cz} + cte_3 + E_{PP} + cte_4 = cte_5$ (2'')

- CL : si on ajoute membre à membre (1'') et (2'') on a : $\boxed{E_C + E_{PP} = cte}$

On peut donc définir l'énergie mécanique d'un projectile comme étant la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle de pesanteur : Em = $E_C + E_{PP}$
Si le mouvement s'effectue sans frottements, l'énergie mécanique se conserve.